

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE05/000497

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 015 947.5
Filing date: 25 March 2004 (25.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 May 2005 (24.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 015 947.5

Anmeldetag: 25. März 2004

Anmelder/Inhaber: ARNOLD & RICHTER CINE TECHNIK GmbH & Co.
Betriebs KG, 80799 München/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Einstellen der Bild-
schärfe am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera

IPC: G 03 B 13/32

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Mai 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Brosig

5
ARNOLD & RICHTER CINE TECHNIK
GmbH & Co. Betriebs KG
Postfach 40 01 49

10 80701 München

15 AR330

**Verfahren und Vorrichtung zum Einstellen der Bildschärfe
am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera**

25 **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen der Bildschärfe am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

30

Zum Einstellen der Bildschärfe bzw. zum Fokussieren von Aufnahmebildern oder Aufnahmesequenzen von Laufbildkameras ist es bekannt, eine Schärfenzieheinrichtung mit dem Kameraobjektiv zu verbinden, die zur Entlastung des Kameramanns von einem Bildschärfeassistenten manuell bedient wird. Die Schärfenzieheinrichtung ist entweder
35 mechanisch mit dem Objektivring zur Bildschärfeeinstellung des Kameraobjektivs verbunden, oder eine in horizontaler oder vertikaler Anordnung am Kameraobjektiv angeordnete, elektromotorisch betriebene Antriebseinheit überträgt zur Schärfeeinstellung entsprechend der EP 0 575 022 B1 über ein Zahnritzel ein Drehmoment auf die Außenverzahnung des Bildschärfe-Objektivringes.

40

Gleichzeitig kann mit der Antriebseinheit zur Einstellung der Position des Bildschärfe-Objektivrings eine mit dem Objektivring gekoppelte Vorrichtung zur Ermittlung des Ist-Zustandes der Objektivringposition entsprechend der EP 0 942 305 A1 vorgesehen wer-

den, die die tatsächliche Position des Objektivrings relativ zum Objektiv ermittelt und in ein Messausgangssignal umwandelt.

Die Ansteuerung der Antriebseinheit zur Bildschärfeeinstellung kann entsprechend der EP 0 574 105 A1 über ein Steuersystem erfolgen, das mehrere mit den Objektivringen des Kameraobjektivs einer Laufbildkamera entsprechend der EP 0 575 022 B1 gekoppelte Motoreinheiten zur Zoom-, Fokus- und Blendeneinstellung, in die Positionsgeber integriert sind, und eine oder mehrere Handbedieneinheiten umfasst, mit denen sowohl Einstellwerte als auch Bereichsgrenzen analog und/oder elektronisch einstellbar sind. Die Motoreinheiten und die Handbedieneinheit sind über einen seriellen Steuer- und Datenbus miteinander verbunden.

Alternativ kann entsprechend der DE 196 29 484 A1 die Verbindung zwischen den mit den Objektivringen des Kameraobjektivs der Laufbildkamera gekoppelten Antriebseinheiten und Positionsgeber mit einer oder mehreren Handbedieneinheiten zur Zoom-, Bildschärfe- und Blendeneinstellung über eine drahtlose Steuerung und Überwachung von Kamerafunktionen und damit zur Bildschärfeeinstellung vorgesehen werden, bei der eine kameraseitige Steuer- und Erfassungseinheit über Leitungsverbindungen mit einer Fokus-, Zoom- und Iris-Antriebseinheit verbunden ist und ein Funkmodem enthält, das Steuersignale zu einer Fernbedienungs-Kontrolleinheit überträgt und von dieser empfängt. Die bedienerseitige Kontrolleinheit weist zur Fokussierung bzw. Bildschärfeeinstellung ein Handrad auf, das mit einer Skala hinterlegt ist, auf der Bereichsgrenzen zur Bildschärfeeinstellung eingestellt werden können. Ein mit dem Handrad verbundenes Potentiometer gibt Absolutwerte als Sollwerte zur Einstellung der Bildschärfe am Kameraobjektiv vor, die über die Funkübertragungsstrecke zur kameraseitigen Steuer- und Erfassungseinheit übertragen werden, die die mit den Bildschärfe-Objektivringen verbundene Motor- oder Antriebseinheit zur Einstellung des Bildschärfe-Objektivrings auf die von der bedienerseitigen Kontrolleinheit vorgegebene Sollposition einstellt.

Da eine manuelle Fokussierung in speziellen Aufnahmesituationen, beispielsweise bei großen oder sehr geringen Distanzen und bei sehr schnellen Bildschärfeveränderungen, nur schwer durchführbar ist, ist es beispielsweise aus der DE 42 05 397 A1 bekannt, eine automatische Fokussierung anzuwenden, bei der eine Autofokussiereinrichtung mittels eines Ultraschall- oder Lasermessgerätes die Entfernung zwischen einem Aufnahmeobjekt und der Laufbildkamera erfasst und die zur Scharfstellung des Aufnahmebildes bzw. der Aufnahmesequenz erforderliche Bildschärfe am Kameraobjektiv der Laufbildkamera einstellt.

In vielen Anwendungsfällen ist ein Wechsel von der automatischen Fokussierung zur manuellen Fokussierung erwünscht. Beim Umschalten vom automatischen Fokussierungsbetrieb zum manuellen Fokussierungsbetrieb, das beispielsweise dann erforderlich werden kann, wenn ein Aufnahmeobjekt aus dem Aufnahmebild verschwindet und die Bildschärfe auf unendlich gestellt wird, tritt das Problem auf, dass der an der manuellen Bedienungseinheit eingestellte, manuell vorgegebene Bildschärfe-Sollwert übernommen wird, der von dem von der Autofokussiereinrichtung an die Antriebseinheit zur Bildschärfeeinstellung abgegebenen letzten Sollwert abweicht, so dass es beim Übergang vom automatischen Fokussierungsbetrieb zum manuellen Fokussierungsbetrieb zu nicht tolerablen Unschärfen oder ungewünschten Bildschärfeverlagerungen kommt.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabenstellung zugrunde, Veränderungen der am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera eingestellten Bildschärfe beim Übergang vom automatischen Fokussierbetrieb zum manuellen Fokussierbetrieb auszuschließen.

Diese Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung gewährleistet, dass beim Übergang vom automatischen zum manuellen Fokussierbetrieb keine Bildschärfeveränderungen und insbesondere keine unerwünschten Unschärfen oder Schärfeverlagerungen auftreten.

Da die Autofokussiereinrichtung die Bildschärfe kontinuierlich einstellt, ist ein Nachführen der Autofokussiereinrichtung nicht erforderlich, so dass beim Übergang vom manuellen Fokussierbetrieb auf den automatischen Fokussierbetrieb keine unerwünschten Unschärfen eines zuvor manuell scharf eingestellten Aufnahmebildes auftreten. Wurde im vorangegangenen manuellen Fokussierbetrieb eine bewusste Unschärfe des Aufnahmebildes eingestellt, so bleibt diese bewusst eingestellte Unschärfe im Moment des Übergangs vom manuellen Fokussierbetrieb auf den automatischen Fokussierbetrieb erhalten und anschließend erfolgt mittels der Autofokussiereinrichtung ein Scharfstellen des Aufnahmebildes.

Während des automatischen Fokussierbetriebes können die von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignale die Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit kontinuierlich oder in Intervallen einstellen oder nachführen.

Bei einer kontinuierlichen Nachführung der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit mit den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Sollwerten oder Steuersignalen erfolgt eine fortlaufende Angleichung beispielsweise eines Bildschärfe-
5 Handrades oder einer Skalenscheibe der Bedienungseinheit auf den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Sollwert. Alternativ wird das Bildschärfe-Handrad oder die Skalenscheibe der Bedieneinheit in vorgebbaren Intervallen auf den von der Autofokussiereinrichtung im automatischen Fokussierbetrieb abgegebenen Sollwert eingestellt bzw. nachgeführt.

10 Vorzugsweise wird die Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit vor Beginn des manuellen Fokussierbetriebes mit den bei Beendigung des automatischen Fokussierbetriebes von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen eingestellt.

15 Die im automatischen Fokussierbetrieb von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignale bzw. Sollwerte können entweder an ein elektromechanisches Stellglied der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung oder an eine elektronische Steuer- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit abgegeben werden.

20 Ein elektromechanisches Stellglied für die Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedieneinheit kann aus einer Motor-/Getriebeeinheit, einem als Elektromotor oder Ultraschallmotor ausgebildeten Direktantrieb oder dergleichen bestehen. Bei einer elektronischen Steuer- oder Anzeigeeinrichtung der Bedieneinheit wird beispielsweise ein Schieberegler,
25 ein Tastschalter nach Art eines „Joysticks“ oder dergleichen als Eingabeeinrichtung und eine LED- oder LCD-Anzeige der eingestellten Bildschärfe vorgesehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit beim Umschalten vom automatischen auf den manuellen
30 Fokussierbetrieb auf die von der Autofokussiereinrichtung eingestellte Bildschärfe eingestellt wird und anschließend die Eingabeeinrichtung der Bedienungseinheit die Bildschärfe am Kameraobjektiv eingestellt oder nachgeführt.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist durch

- 35
- mindestens eine mit dem Kameraobjektiv der Laufbildkamera verbundene Antriebseinheit zum Einstellen der Bildschärfe,

- eine Bedienungseinheit mit mindestens einer Eingabeeinrichtung zum manuellen Einstellen, Nachführen oder Begrenzen des Einstellbereichs der Bildschärfe und einer Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der eingestellten Bildschärfe und/oder der Begrenzung des Einstellbereichs der Bildschärfe,
- eine Autofokussiereinrichtung zum Messen der Entfernung eines Aufnahmeobjekts von der Laufbildkamera und Abgabe von Steuersignalen zur Steuerung der Bildschärfe in Abhängigkeit von der gemessenen Entfernung des Aufnahmeobjekts und
- eine Einrichtung zum Einstellen oder Nachführen der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen

gekennzeichnet.

Unabhängig davon, ob die verwendete Bedieneinheit aus einer manuellen Schärfenzieh-einrichtung zur Übertragung von Drehbewegungen, einen Schärfenstellring eines Kameraobjektivs oder um eine drahtgebundene oder drahtlose Übertragung von einer Fernbedienungs-einheit zu einer Objektivsteuerung der Laufbildkamera handelt, stellt diese Vorrichtung eine Übereinstimmung zwischen der von der Autofokussiereinrichtung ermittelten und am Bildschärfe-Objektivring des Kameraobjektivs eingestellten Schärfenposition und der an der Bedieneinheit eingestellten bzw. angezeigten Schärfeposition her, indem die Einrichtung zum Einstellen oder Nachführen der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen die Eingabeeinrichtung in Form beispielsweise eines manuellen Bildschärfe-Handrades oder zumindest eines Teils des Bildschärfe-Handrades oder die Anzeigeeinrichtung in Form einer Skalenscheibe elektromotorisch oder elektronisch in eine dem von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen entsprechende Stellung bringt.

Abhängig von der Ansteuerung der Antriebseinheit über eine drahtgebundene oder drahtlose Verbindung mit einer Fernbedienungs-einheit oder mittels einer manuellen Schärfenzieheinrichtung kann die Vorrichtung unterschiedlich konfiguriert werden.

Ist die Antriebseinheit über eine elektrische Leitungsverbindung oder eine Funkverbindung im manuellen Fokussierbetrieb von der Bedienungseinheit und im automatischen

Fokussierbetrieb von der Autofokussiereinrichtung ansteuerbar, die im automatischen Fokussierbetrieb Steuersignale über elektrische Leitungsverbindungen oder eine Funkverbindung sowohl an die Antriebseinheit als auch an die Bedienungseinheit abgibt, so enthält die Eingabeeinrichtung der Bedieneinheit in dieser Konfiguration ein elektromechanisches Stellglied zur Abgabe von stellungsabhängigen Signalen zum Einstellen oder Nachführen der Bildschärfe, dessen Stellung relativ zu einer Referenzposition in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist, wobei das elektromechanische Stellglied vorzugsweise aus einem als Abso-

lutgeber ausgebildeten Fokussier- oder Bildschärfe-Handrad besteht.

Die Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit kann aus einer Skalenscheibe, insbesondere einer beschriftbaren Skalenscheibe, bestehen, deren Stellung relativ zu einer Referenzposition in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist.

Zusätzlich kann die Skalenscheibe mit Anschlägen zur Begrenzung des Bildschärfe-Einstellbereichs verbunden werden, deren Position auf der Skalenscheibe in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist.

Zum Einstellen oder Nachführen des von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignals bzw. Sollwertes werden die Skalenscheibe und/oder die Anschläge zur Begrenzung des Bildschärfe-Einstellbereichs über ein Differenzialgetriebe ohne Verstellung der Eingabeeinrichtung verstellt oder die Eingabeeinrichtung und/oder die Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit wird mittels einer Motor-Getriebeanordnung oder über einen Direktantrieb, insbesondere mittels eines Elektromotors oder eines Ultraschallmotors, in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen verstellt. Dabei können die Eingabeeinrichtung und/oder die Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit über eine Kupplung mit der Motor-Getriebe-Anordnung oder mit dem Direktantrieb verbunden werden.

Besteht die Bedienungseinheit aus einer manuellen Schärfenzieheinrichtung mit einem Bildschärfe-Handrad und einer Skalenscheibe mit Anschlägen zur Begrenzung des Bildschärfe-Einstellbereichs, so ist an die manuelle Schärfenzieheinrichtung ein im manuellen Fokussierbetrieb freischaltbarer Elektromotor ansteckbar, der im automatischen Fokussierbetrieb von der Autofokussiereinrichtung derart ansteuerbar ist, dass die Stellung des Bildschärfe-Handrades und/oder der Skalenscheibe und/oder der Anschläge zur

Begrenzung des Bildschärfe-Einstellbereichs in Abhängigkeit von der von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist. Der Elektromotor ist dabei im manuellen Fokussierbetrieb mechanisch oder elektrisch oder mittels einer ausrückbaren Kupplung freischaltbar.

5

In beiden Konfigurationen kann die Bedienungseinheit über einen Positionsgeber mit einem Mikroprozessor verbunden werden, der über einen Verstellmotor und ein Getriebe die Eingabe- und/oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Steuersignalen verstellt, wobei ein Autofokus-Tastschalter oder Autofokus-Schalter zum Initiieren des automatischen oder manuellen Fokussierbetriebes mit einem Eingang des Mikroprozessors verbunden ist.

10

15

Bei der Anordnung eines Autofokus-Tastschalters wird eine Übernahme des bzw. der von der Autofokussiereinrichtung an die mit dem Kameraobjektiv verbundene Antriebseinheit abgegebenen Bildschärfe-Sollwertes bzw. Bildschärfe-Sollwerte an die Bedienungseinheit ausgelöst, während ein Autofokus-Schalter in einer ersten Stellung den automatischen Fokussierbetrieb und in einer zweiten Stellung den manuellen Fokussierbetrieb aktiviert, wobei in der ersten Stellung des Autofokus-Schalters und/oder bei der Umschaltung des Autofokus-Schalters von der ersten in die zweite Stellung die Bedienungseinheit mit den Steuersignalen der Autofokussiereinrichtung beaufschlagt wird.

20

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sollen anhand von Ausführungsbeispielen erläutert werden, die in den Zeichnungsfiguren dargestellt sind. Es zeigen:

25

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bildschärfeeinstellung am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera im automatischen Fokussierbetrieb mit einer Autofokussiereinrichtung oder im manuellen Fokussierbetrieb mit einer manuellen Bedienungseinheit, die über ein Kabel mit der Laufbildkamera verbunden ist;

30

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Bildschärfeeinstellung am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera mit einer manuellen Schärfenzieheinrichtung und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Einrichtung zum Einstellen oder Nachführen der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit.

35

Fig. 1 zeigt in schematischer Anordnung eine Laufbildkamera 1 mit einem am Kameragehäuse befestigten Kameraobjektiv 2, das drei Objektivringe 31, 32, 33 mit einer Au-

ßenverzahnung aufweist, von denen der Objektivring 31 der Bildschärfeneinstellung, der Objektivring 32 der Einstellung der Blendenöffnung einer Irisblende und der Objektivring 33 der Brennweiten(Zoom)-Einstellung des Kameraobjektivs 2 dient.

- 5 Den Objektivringen 31, 32, 33 sind Antriebseinheiten zugeordnet, von denen zur besseren Erkennbarkeit nur die hier interessierende Antriebseinheit 5 zur Einstellung der Bildschärfe dargestellt ist. Die Antriebseinheiten 5 sind auf zwei mit dem Gehäuse der Laufbildkamera 1 verbundenen Irisstangen 4 befestigt und greifen jeweils mit einem Ritzel 50 in die Außenverzahnung des Ihnen zugeordneten Objektivrings 31, 32, 33 zur Einstellung
10 eines vorbestimmten Sollzustandes der Objektivringe 31, 32, 33 ein.

Die Antriebseinheiten 5 sind über eine Kabelverbindung 6 mit einem Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 verbunden. Wird über den Steueranschluss 15 und die Kabelverbindung 6 ein Steuerbefehl an eine der Antriebseinheiten 5 abgegeben, so versetzt diese über das von einem Elektromotor angetriebene Ritzel 50 in eine Drehbewegung bis die vorgegebene Sollposition des betreffenden Objektivringes 31, 32, 33 erreicht ist.

- Die Abgabe von Sollwerten zur Bildschärfeneinstellung des Kameraobjektivs 2 erfolgt wahlweise über eine manuelle Bedienungseinheit 7 oder eine mit der Laufbildkamera 1 verbundene Autofokussiereinrichtung 16, die über elektrische Leitungen 14 bzw. 17 mit dem Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 verbunden sind. Die manuelle Bedienungseinheit 7 weist ein Bildschärfe-Handrad 8, eine austauschbare Skalenscheibe 9, auf der zusätzlich oder alternativ eigene Markierungen angebracht werden können, eine Referenzmarkierung 19 sowie verschiebbare, mechanisch justierbare Endanschläge 10, 11 auf, mit denen der Anwender bestimmte Eckwerte seiner Verstellung einstellen kann.

- Zur präzisen Einstellung des Bildschärfe-Objektivringes 31 sind Druckschalter 12 zur elektronischen Einstellung und Eingrenzung des Bereiches vorgesehen, über den die Bildschärfe verändert werden kann. Auf diese Weise kann der Verstellbereich beliebig eingegrenzt werden, jedoch bleibt für den eingegrenzten Bereich der gesamte Drehbereich des Bildschärfe-Handrades 8 innerhalb der eingestellten Endanschläge 10, 11 zur Verfügung, so dass die Einstellung des Bildschärfe-Objektivringes 31 entsprechend einer mechanischen Schärfenzieheinrichtung mit einer Untersetzung für besonders feinfühliges Regeln äußerst präzise erfolgen kann.

35

Darüber hinaus wird durch die Bereichseingrenzung der Bildschärfeneinstellung ermöglicht, den Bildschärfe-Objektivring 31 exakt und wiederholgenau auf die durch die Be-

reichsgrenzen definierten Einstellwerte zu positionieren, so dass bei einer Wiederholung von Aufnahmeszenen mit definierten Anfangs- und Endbedingungen gearbeitet werden kann.

- 5 Ein weiterer Tastschalter 13 dient zur automatischen Kalibrierung der Endanschläge des Bildschärfe-Objektivringes 31 zur Schonung des Objektivanschlags.

- 10 Die Autofokussiereinrichtung 16 enthält eine Entfernungsmesseinrichtung zur Bestimmung des Abstandes eines Aufnahmeobjektes von der Laufbildkamera 1 mittels Infrarot- oder Ultraschallmessung sowie einen Sollwertgeber zur Abgabe eines Sollwertes an eine kamerainterne Steuer- und Regeleinrichtung bzw. über den Steueranschluss 15 und die Kabelverbindung 6 direkt an die Antriebseinheit 5 zur Einstellung des Bildschärfe-Objektivringes 31 auf die vorgegebene Sollposition.

- 15 Zusätzlich zur Antriebseinheit 5 oder in Kombination mit der Antriebseinheit 5 kann eine Vorrichtung zur Ermittlung des Ist-Zustandes der Position der Objektivringe 31, 32, 33 vorgesehen werden, die die tatsächliche Position der Objektivringe 31, 32, 33 relativ zum Kameraobjektiv 2 ermittelt und in ein Messausgangssignal umwandelt, so dass die über die Antriebseinheiten 5 ausgeführten Einstellbewegungen kontrolliert und gegebenenfalls
20 nachgestellt werden können.

- Zum Wechsel vom automatischen Fokussierbetrieb in den manuellen Fokussierbetrieb ist ein an der Bedienungseinheit 7 angeordneter Autofokus-Taster 26 vorgesehen, mit dessen Betätigung die Sollwertabgabe der Autofokussiereinrichtung 16 von der Sollwertabgabe der manuellen Bedienungseinheit 7 abgelöst wird. Zur Nachführung der Sollwerteneinstellung an der manuellen Bedienungseinheit 7 wird während oder bei Beendigung des automatischen Fokussierbetriebes das von der Autofokussiereinrichtung 16 über die Steuereinrichtung der Laufbildkamera 1 an die Antriebseinheit 5 abgegebene Steuer- oder Sollwertsignal gleichzeitig an die manuelle Bedienungseinheit 7 abgegeben.
25 Die Abgabe des Steuersignals an die manuelle Bedieneinheit 7 kann während des automatischen Fokussierbetriebes kontinuierlich oder in vorgegebenen Intervallen erfolgen. Alternativ kann bei einer Betätigung des Autofokus-Tasters 26 eine Angleichung der Einstellung der manuellen Bedienungseinheit 7 an den letzten von der Autofokussiereinrichtung 16 abgegebenen Sollwert erfolgen, bevor die Steuereinrichtung der Laufbildkamera 1 die von der manuellen Bedienungseinheit 7 abgegebenen Sollwertsignale zur
30 Einstellung des Bildschärfe-Objektivringes 31 mittels der Antriebseinheit 5 weiter verarbeitet.
35

Zum Einstellen bzw. Nachführen der Bedienelemente 8 bis 11 der manuellen Bedienungseinheit 7 ist eine geeignete Antriebseinrichtung vorgesehen, beispielsweise eine in Fig. 3 dargestellte Motor-Getriebeeinheit, ein Direktantrieb oder dergleichen.

5 Zur Sollwertnachführung bzw. Sollwerteinstellung wird entweder das Bildschärfe-Handrad 8 über die Motor-Getriebeeinheit 18 gemäß Fig. 3 oder über einen Direktantrieb mittels eines Elektromotors oder Ultraschallmotors eingestellt bzw. nachgeführt oder die Skalenscheibe 9 und die Anschläge 10, 11 werden über ein Differenzialgetriebe ver-
10 dreht, ohne dass sich das Bildschärfe-Handrad 8 bei der Verstellung mitdreht.

Alternativ kann die Skalenscheibe 9 in Verbindung mit den Anschlägen 10, 11 durch die Antriebseinrichtung verdreht werden, wobei zuvor das Bildschärfe-Handrad 8 ausgekoppelt wurde.

15 Anstelle einer Kabelverbindung zwischen der manuellen Bedienungseinheit 7 und dem Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 kann eine kabellose Datenübertragung mit einem Mikrowellen-Transceiver vorgesehen werden, bei der die Steuereinrichtung der Laufbildkamera 1 mit einer kameraseitigen Steuer- und Erfassungseinheit und mit den
20 Antriebseinheiten 5 zur Verstellung der Objektivringe 31, 32, 33 des Kameraobjektivs 2 verbunden ist. Die Bedienungseinheit 7 weist in dieser Ausführung ebenfalls ein Bedienungshandrad oder mehrere Bedienungshandräder zur Eingabe von Zoom-, Iris- und/oder Fokussier-Sollwerten, entsprechende Skalenscheiben zur Anzeige sowie ein mit einer Antenne verbundenes Funkmodem auf, über das die an den Bedienungshand-
25 rädern eingestellten Sollwerte zur kameraseitigen Steuer- und Erfassungseinheit übertragen werden.

Werden die an der manuellen Fernbedienungseinheit eingestellten Sollwerte über Potentiometer, Kodierscheiben oder dergleichen generiert, so ist zur Nachführung der von
30 der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Sollwerte analog zur vorstehend beschriebenen kabelgebundenen Signalübertragung ein Direktantrieb oder eine Motor-Getriebeeinheit zum Verstellen des Bedienungshandrades bzw. der Skalenscheibe und der Anschläge vorgesehen. Auch in dieser Ausführungsform folgt die Nachführung kontinuierlich oder in Intervallen bzw. bei Bedienung eines Tastschalters zum Wechsel vom
35 automatischen Fokussierbetrieb in den manuellen Fokussierbetrieb mit einer Eingabe des letzten von der Autofokussiereinrichtung abgegebenen Sollwertes zur Einstellung

des Bedienungshandrades bzw. der Skalenscheibe und der Anschläge vor einer Sollwertabgabe seitens der Fernbedienungseinheit.

5 In Fig. 2 ist schematisch eine manuelle Schärfenzieheinrichtung 7' zur Übertragung von Bildschärfeeinstellungen an einem Bildschärfe-Handrad 8' auf den Bildschärfe-Objektivring 31 dargestellt.

10 Die Schärfenzieheinrichtung 7' besteht aus einem Verstell Schlitten 51, der zwei Klemmverbindungen 52 zur Verbindung der Schärfenzieheinrichtung 7' mit den mit dem Gehäuse der Laufbildkamera 1 verbundenen Irisstangen 4 aufweist. Das Bildschärfe-Handrad 8' ist über eine Antriebsachse mit einer Getriebeeinheit 5' verbunden, die ein Ritzel 50' enthält, das in die Außenverzahnung 30 des Bildschärfe-Objektivrings 31 eingreift und eine Verstellung des Bildschärfe-Handrades 8' unmittelbar in eine Drehung des Bildschärfe-Objektivrings 31 umsetzt. Die Getriebeeinheit 5' enthält beispielsweise miteinander verbundene Stirnzahnräder oder Riemenantriebe zur Umlenkung der Drehbewegung des Bildschärfe-Handrades 8' zum Ritzel 50' entsprechend der DE 94 15 170 U1.

15 Die Schärfenzieheinrichtung 7' umfasst weiterhin eine – gegebenenfalls beschriftbare – Skalenscheibe 9' sowie eine Referenzmarkierung 19 zur Anzeige des jeweils eingestellten Bildschärfe-Sollwertes.

20 An dem Verstell Schlitten 51 ist ein Adapter 53 angeordnet, der über eine Leitung 25 mit dem Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 verbunden ist. Zum Nachführen des Bildschärfe-Handrades 8 bzw. der Skalenscheibe 9 ist ein Direktantrieb oder eine in Fig. 3 dargestellte Motor-Getriebeeinheit vorgesehen, die kontinuierlich oder in Intervallen das nachgeführte Bedienelement der Schärfenzieheinrichtung 7' nachführt bzw. einstellt. Auch bei der manuellen Schärfenzieheinrichtung kann ein Autofokus-Taster 26 an der Schärfenzieheinrichtung 7' vorgesehen werden, mit dem vom automatischen Fokussierbetrieb auf den manuellen Fokussierbetrieb umgeschaltet und vor der Sollwertabgabe der Schärfenzieheinrichtung 7' die Einstellung bzw. Nachführung des betreffenden Bedienelements 8, 9 der Schärfenzieheinrichtung 7' auf den letzten Sollwert der Autofokussiereinrichtung vorgenommen werden.

35 Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine elektronisch gesteuerte Motor-Getriebeeinheit 18 zum Einstellen oder Nachführen einer Bedienungseinheit 7, 7' entsprechend den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen, die insbesondere dann einzusetzen ist, wenn die betreffende Bedienungseinheit keinen elektromotorischen

Antrieb zur Sollwertabgabe enthält. Die Motor-Getriebeeinheit 18 kann entweder in die manuelle Bedienungseinheit 7 gemäß Fig. 1 integriert werden oder beispielsweise an die manuelle Schärfenzieheinrichtung 7' gemäß Fig. 2 zum Nachführen bzw. Einstellen des Bildschärfe-Handrades 8' bzw. der Skalenscheibe 9' angesteckt werden.

5

Die Motor-Getriebeeinheit 18 enthält einen über eine Leitung 25 mit dem Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 gemäß Fig. 1 verbundenen Mikrocomputer 20, der ein-
gangsseitig mit einem Autofokus-Taster bzw. Autofokus-Schalter 26 zum Umschalten vom automatischen Fokussierbetrieb in den manuellen Fokussierbetrieb oder umgekehrt
verbunden ist. Der Mikrocomputer 20 steuert einen Verstellmotor 21 an, der über ein
Getriebe 22 mit der Verstellwelle 23 des Bildschärfe-Handrades 8 und/oder der Skalen-
scheibe 9 verbunden ist. Zwischen dem Bildschärfe-Handrad 8 und der Skalenscheibe 9
kann ein Differenzialgetriebe oder eine Kupplung vorgesehen werden, mit der das Bild-
schärfe-Handrad 8 ausgekuppelt wird, so dass die Skalenscheibe 9 mit gegebenenfalls
daran angebrachten Anschlägen über das Getriebe 22 vom Elektromotor 21 entspre-
chend den vom Mikrocomputer 20 abgegebenen Steuersignalen verstellt werden kann,
ohne dass das Bildschärfe-Handrad 8 mitverstellt wird.

10

15

Am Umfang der Skalenscheibe 9 ist eine Referenzmarkierung 19 angeordnet, an der der
jeweils eingestellte Bildschärfe-Sollwert abgelesen werden kann.

20

Die Verstellwelle 23 ist mit einem Positionsgeber 24 zur Abgabe von Istwertsignalen der
eingestellten Position an den Mikrocomputer 20 verbunden. Der Positionsgeber 24 kann
beispielsweise aus einem Potentiometer oder aus einem Absolutencoder mit einem op-
toelektronischen oder elektromagnetischen Erfassungssystem bestehen.

25

Zum Nachführen der Bedienungseinheit entsprechend den von der Autofokussiereinrich-
tung 16 gemäß Fig. 1 abgegebenen Sollwerten erhält der Mikrocomputer 20 über die
Leitung 25 vom Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 das jeweilige Steuersignal und
aktiviert den Elektromotor 21 in der einen oder anderen Drehrichtung, so dass über das
Getriebe 22 das Bildschärfe-Handrad 8 bzw. die Skalenscheibe 9 entsprechend der
Sollwertvorgabe der Autofokussiereinrichtung 16 eingestellt wird. Über den Positionsge-
ber 24 wird die Stellung des Bildschärfe-Handrades 8 bzw. der Skalenscheibe 9 erfasst
und der so erfasste Istwert zur Feinjustierung der Einstellung der Bedienungseinheit ver-
arbeitet.

30

35

Zur Einstellung des Bildschärfe-Handrades 8 bzw. der Skalenscheibe 9 auf den von der Autofokussiereinrichtung abgegebene Sollwert beim Wechsel vom automatischen Fokussierbetrieb in den manuellen Fokussierbetrieb wird mit der Betätigung des Autofokus-Tasters 21 der zuletzt von der Autofokussiereinrichtung abgegebene Sollwert über den Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 und die Leitung 25 dem Mikrocomputer 20 zugeführt, der eine entsprechende Einstellung des Bildschärfe-Handrades 8 bzw. der Skalenscheibe 9 über den Elektromotor 21 und das Getriebe 22 sowie die Verstellwelle 23 vornimmt, bevor im manuellen Fokussierbetrieb die am Bildschärfe-Handrad 8 eingestellten Sollwerte zur Bildschärfeneinstellung über den Positionsgeber 24 an den Steueranschluss 15 der Laufbildkamera 1 abgegeben werden.

Die Erfindung beschränkt sich in Ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten denkbar, welche von dem erfindungsgemäßen Verfahren auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

* * * * *

Bezugszeichenliste

1	Laufbildkamera
2	Kameraobjektiv
4	Irisstangen
5	Antriebseinheit
6	Kabelverbindung
7	manuelle Bedienungseinheit
7'	Schärfezieheinrichtung
8, 8'	Bildschärfe-Handrad
9, 9'	Skalenscheibe
10, 11	justierbare Endanschlüsse
12	Druckschalter
13	Tastschalter
14	elektrische Leitung
15	Steueranschluss
16	Autofokussiereinrichtung
17	elektrische Leitung
18	Motor-Getriebeeinheit
19	Referenzmarkierung
20	Mikrocomputer
21	Verstellmotor
22	Getriebe
23	Verstellwelle
24	Positionsgeber
25	Leitung
30	Außenverzahnung
31	Bildschärfe-Objektivring
32	Blendenöffnungs-Objektivring
33	Brennweiten-Objektivring
50	Ritzel
51	Verstell Schlitten
52	Klemmverbindungen
53	Adapter

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen der Bildschärfe am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera

- in einem manuellen Fokussierbetrieb, in dem die Bildschärfe am Kameraobjektiv mittels einer Eingabeeinrichtung einer Bedienungseinheit manuell eingestellt oder nachgeführt und/oder an einer Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit angezeigt wird, oder

- in einem automatischen Fokussierbetrieb, in dem eine Autofokussiereinrichtung die Bildschärfe am Kameraobjektiv in Abhängigkeit von der Entfernung eines Aufnahmeobjektes von der Laufbildkamera steuert,

dadurch gekennzeichnet,

dass während des automatischen Fokussierbetriebes von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebene Steuersignale der Bedienungseinheit (7, 7') zum Einstellen oder Nachführen der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung (8, 9) zugeführt werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass während des automatischen Fokussierbetriebes die von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignale die Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung (8, 9) der Bedienungseinheit (7, 7') kontinuierlich oder in Intervallen einstellen oder nachführen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung (8, 9) der Bedienungseinheit (7, 7') vor Beginn des manuellen Fokussierbetriebes mit den bei Beendigung des automatischen Fokussierbetriebes von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen eingestellt wird.

4. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Steuersignale an ein elektromechanisches Stellglied (21,

22) der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung (8, 9) der Bedienungseinheit (7, 7') abgegeben werden.

5 5. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuersignale an eine elektronische Steuer- oder Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit (7, 7') abgegeben werden.

10 6. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung (8, 9) der Bedienungseinheit (7, 7') beim Umschalten vom automatischen auf den manuellen Fokussierbetrieb auf die von der Autofokussiereinrichtung (16) eingestellte Bildschärfe eingestellt wird und anschließend die Eingabeeinrichtung (8) der Bedienungseinheit (7, 7') die Bildschärfe am Kameraobjektiv (2) einstellt oder nachführt.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- 20 - mindestens eine mit dem Kameraobjektiv (2) der Laufbildkamera (1) verbundene Antriebseinheit (5) zum Einstellen der Bildschärfe,
- 25 - eine Bedienungseinheit (7, 7') mit mindestens einer Eingabeeinrichtung (8) zum manuellen Einstellen, Nachführen oder Begrenzen des Einstellbereichs der Bildschärfe und einer Anzeigeeinrichtung (9) zum Anzeigen der eingestellten Bildschärfe und/oder der Begrenzung des Einstellbereichs der Bildschärfe,
- 30 - eine Autofokussiereinrichtung (16) zum Messen der Entfernung eines Aufnahmeobjekts von der Laufbildkamera (1) und Abgabe von Steuersignalen zur Steuerung der Bildschärfe in Abhängigkeit von der gemessenen Entfernung des Aufnahmeobjekts und
- 35 - eine Einrichtung (20 – 24) zum Einstellen oder Nachführen der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung (8, 9) der Bedienungseinheit (7, 7') in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (5) über eine elektrische Leitungsverbindung (6) oder eine Funkverbindung im manuellen Fokussierbetrieb von der Bedienungseinheit (7, 7') und im automatischen Fokussierbetrieb von der Autofokussiereinrichtung (16) ansteuerbar ist, die im automatischen Fokussierbetrieb Steuersignale über elektrische Leitungsverbindungen (17, 6, 14) oder eine Funkverbindung sowohl an die Antriebseinheit (5) als auch an die Bedienungseinheit (7, 7') abgibt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung der Bedienungseinheit (7, 7') ein elektromechanisches Stellglied (8) zur Abgabe von stellungsabhängigen Signalen zum Einstellen oder Nachführen der Bildschärfe enthält, dessen Stellung relativ zu einer Referenzposition in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elektromechanische Stellglied aus einem als Absolutgeber ausgebildeten Fokussier- oder Bildschärfe-Handrad (8) besteht.
11. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung der Bedienungseinheit aus einer Skalenscheibe (9), insbesondere einer beschriftbaren Skalenscheibe, besteht, deren Stellung relativ zu einer Referenzposition in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Skalenscheibe (9) mit Anschlägen (10, 11) zur Begrenzung des Bildschärfe-Einstellbereichs verbindbar ist, deren Position auf der Skalenscheibe (9) in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Skalenscheibe (9) und/oder die Anschläge (10, 11) zur Begrenzung des Bildschärfe-

Einstellbereichs über ein Differenzialgetriebe ohne Verstellung der Eingabeeinrichtung (7, 7') verstellbar sind.

- 5 14. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (8) und/oder die Anzeigeeinrichtung (9) der Bedienungseinheit (7, 7') mittels einer Motor-Getriebeanordnung (21, 22) in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen verstellbar ist bzw. sind.

10

15. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (8) und/oder die Anzeigeeinrichtung (9) der Bedienungseinheit (7, 7') über einen Direktantrieb, insbesondere mittels eines Elektromotors oder eines Ultraschallmotors, in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen verstellbar ist bzw. sind.

15

- 20 16. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (8) und/oder die Anzeigeeinrichtung (9) der Bedienungseinheit (7, 7') über eine Kupplung mit der Motor-Getriebe-Anordnung oder mit dem Direktantrieb verbindbar ist bzw. sind.

20

- 25 17. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bedienungseinheit aus einer manuellen Schärfenzieheinrichtung (Follow Focus, Außenschärfe 7') mit einem Bildschärfe-Handrad (8') und einer Skalenscheibe (9') mit Anschlägen zur Begrenzung des Bildschärfe-Einstellbereichs besteht, dass an die manuelle Schärfenzieheinrichtung (7') ein im manuellen Fokussierbetrieb freischaltbarer Elektromotor ansteckbar ist, und dass der Elektromotor im automatischen Fokussierbetrieb von der Autofokussiereinrichtung (16) derart ansteuerbar ist, dass die Stellung des Bildschärfe-Handrades (8') und/oder der Skalenscheibe (9') und/oder der Anschläge zur Begrenzung des Bildschärfe-Einstellbereichs in Abhängigkeit von der von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen veränderbar ist.

25

30

35

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor im manuellen Fokussierbetrieb elektrisch freischaltbar ist.

5

19. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor im manuellen Fokussierbetrieb mittels einer ausrückbaren Kupplung freischaltbar ist.

10

20. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 7 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bedienungseinheit (7, 7') über einen Positionsgeber (24) mit einem Mikroprozessor (20) verbunden ist, der über einen Verstellmotor (21) und ein Getriebe (22) die Eingabe- und/oder Anzeigeeinrichtung (8, 9) der Bedienungseinheit (7, 7') in Abhängigkeit von den von der Autofokussiereinrichtung (16) abgegebenen Steuersignalen verstellt und dass ein Autofokus-Tastschalter (26) oder Autofokus-Schalter zum Initiieren des automatischen oder manuellen Fokussierbetriebes mit einem Eingang des Mikroprozessors (20) verbunden ist.

15

20

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Autofokus-Tastschalter (26) eine Übernahme des bzw. der von der Autofokussiereinrichtung (16) an die mit dem Kameraobjektiv (2) verbundene Antriebseinheit (5) abgegebenen Bildschärfe-Sollwertes bzw. Bildschärfe-Sollwerte an die Bedienungseinheit (7, 7') auslöst.

25

22. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Autofokus-Schalter (26) in einer ersten Stellung den automatischen Fokussierbetrieb und in einer zweiten Stellung den manuellen Fokussierbetrieb aktiviert und dass in der ersten Stellung des Autofokus-Schalters und/oder bei der Umschaltung des Autofokus-Schalters von der ersten in die zweite Stellung die Bedienungseinheit (7, 7') mit den Steuersignalen der Autofokussiereinrichtung (16) beaufschlagt wird.

30

Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zum Einstellen der Bildschärfe am Kameraobjektiv einer Laufbildkamera

5

10

15

Bei einem Verfahren zum Einstellen der Bildschärfe am Kameraobjektiv 2 einer Laufbildkamera 1 in einem manuellen Fokussierbetrieb, in dem die Bildschärfe am Kameraobjektiv mittels einer Eingabeeinrichtung 8 einer Bedienungseinheit 7 manuell eingestellt oder nachgeführt und/oder an einer Anzeigeeinrichtung 9 der Bedienungseinheit 7 angezeigt wird, oder in einem automatischen Fokussierbetrieb, in dem eine Autofokussiereinrichtung 16 die Bildschärfe am Kameraobjektiv 2 in Abhängigkeit von der Entfernung eines Aufnahmeobjektes von der Laufbildkamera 1 steuert, werden während des automatischen Fokussierbetriebes von der Autofokussiereinrichtung 16 abgegebene Steuersignale der Bedienungseinheit 7 zum Einstellen oder Nachführen der Eingabe- oder Anzeigeeinrichtung 8, 9 der manuellen Bedienungseinheit 7 zugeführt.

FIG 1

FIG 1

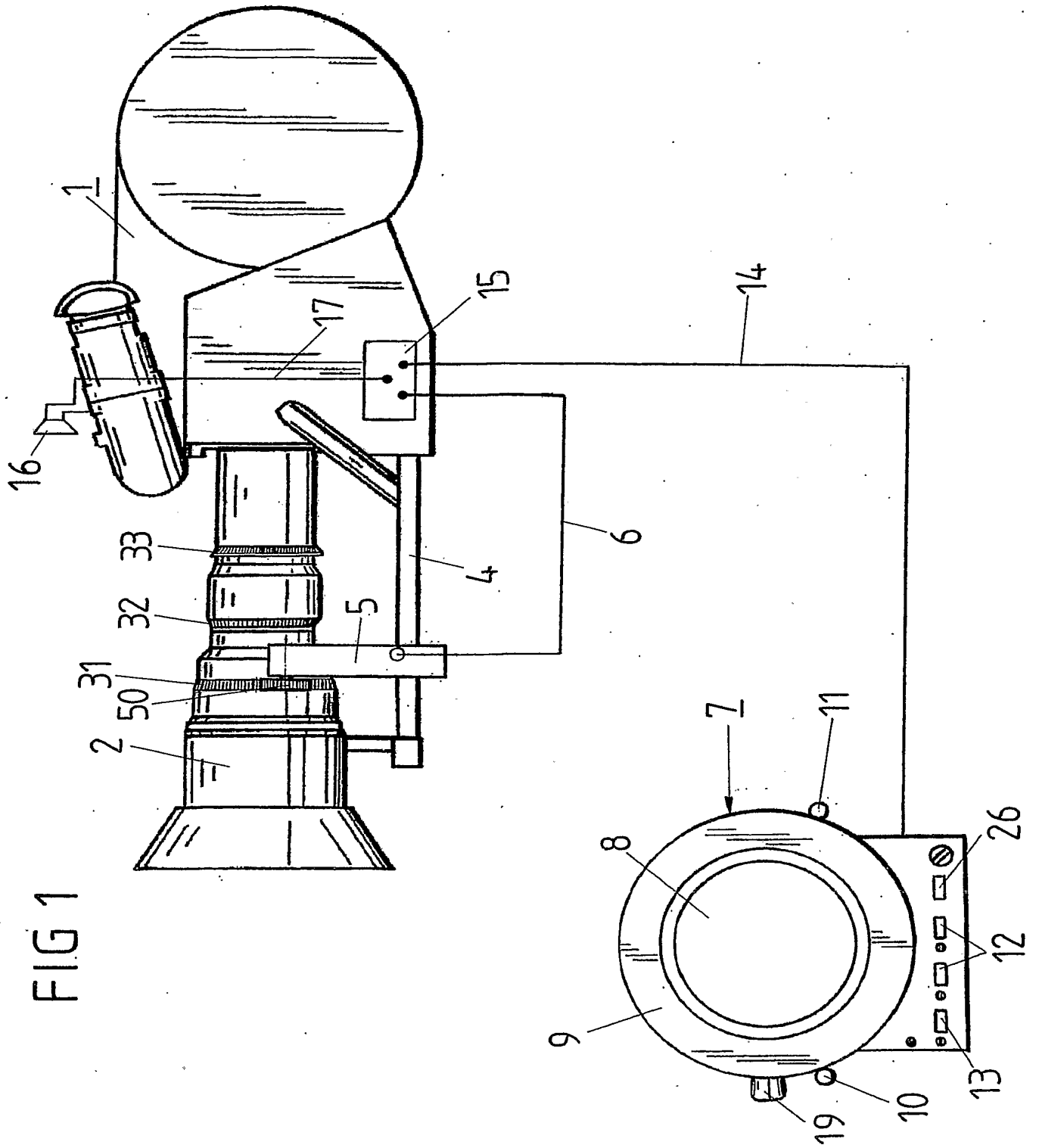


FIG 2

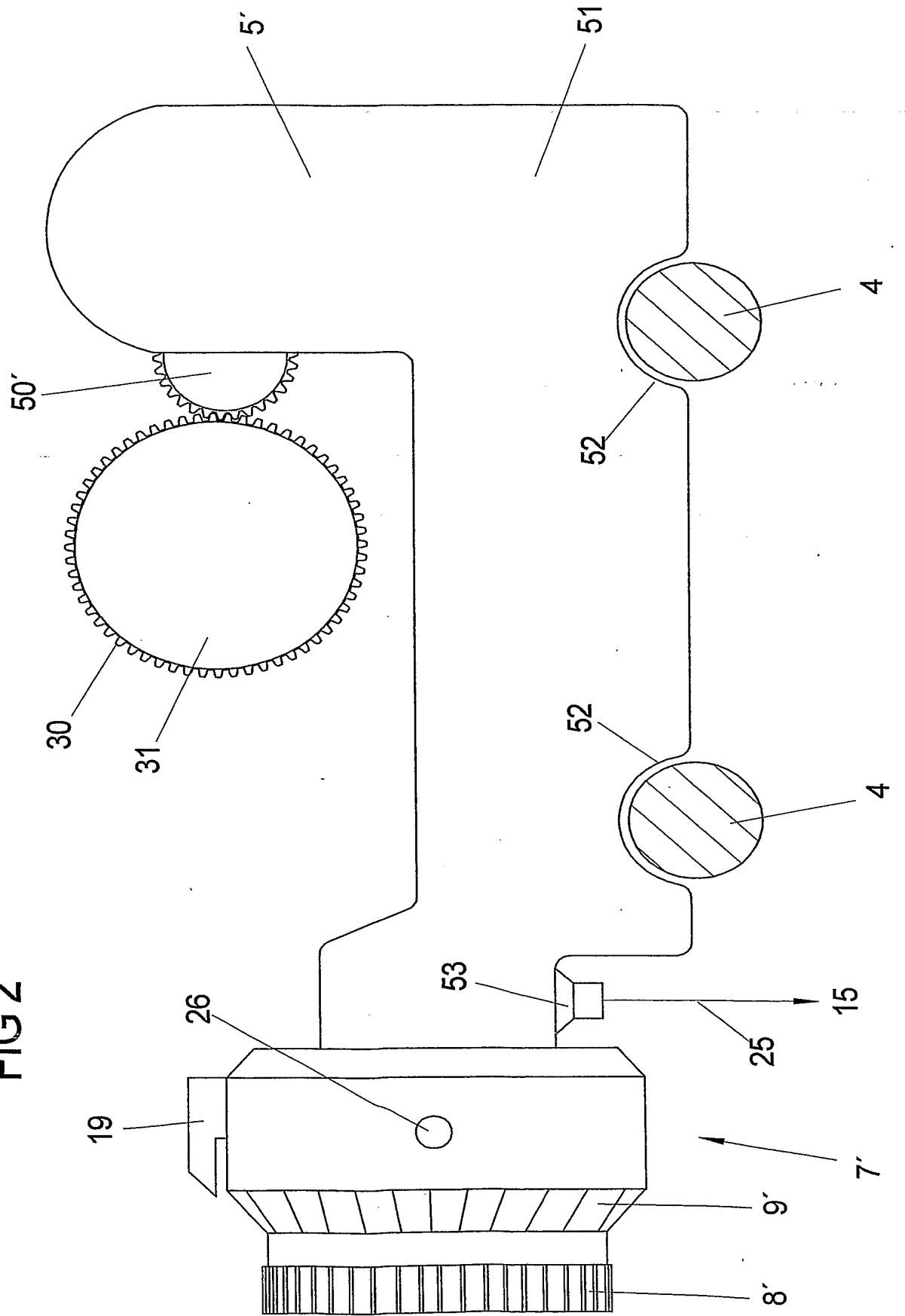


FIG 3

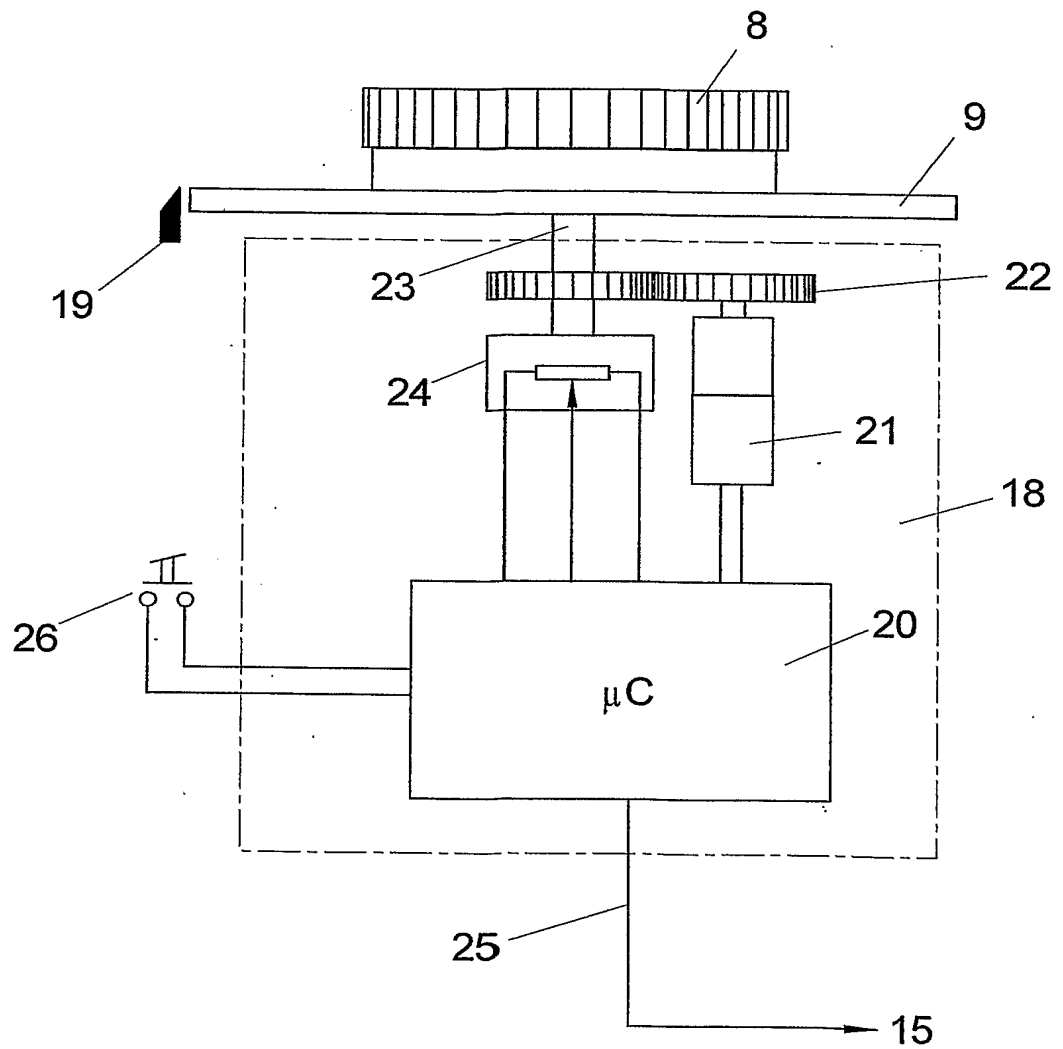


FIG 1

